

Aus dem Institut für Animalische Physiologie der
Universität zu Frankfurt am Main.

(Direktor: Prof. Dr. med. K. W e z l e r).

ÜBER DEN EINFLUSS DES KLIMAS
AUF DEN KREISLAUF BEI BELA-
STUNG DURCH SPORTLICHE ÜBUN-
GEN

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Medizinischen Doktorwürde einer
Hohen Medizinischen Fakultät der Johann Wolfgang-
Goethe-Universität zu Frankfurt am Main.

Vorgelegt von:

Walter W e r n i t s c h aus
Frankfurt/Main

1955

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
A. Fragestellung.	1
B. Methodik.	2
C. Ergebnisse.	5
I. Der Blutdruck in Abhängigkeit von den einzelnen Versuchsmonaten (Mai bis Oktober).	5
II. Die Puls- und Atemfrequenz in Abhängig- keit von den einzelnen Versuchsmonaten (Mai-Oktober).	11
III. Abhängigkeit des Reduzierten Amplituden- frequenzproduktes in den einzelnen Ver- suchsmonaten (Mai-Oktober).	13
D. Diskussion.	19
E. Zur Frage des unterschiedlichen Verhal- tens des Blutdruckes und des Reduzierten Amplitudenfrequenzproduktes in Abhängig- keit vom Klima.	21
F. Kritik.	22
G. Zusammenfassung.	23
Schrifttum.	25

A. Fragestellung.

Über die Veränderungen von Kreislaufgrößen in Ruhe und bei der Arbeit liegen verschiedene Arbeiten vor. So untersuchte A c k e r m a n n Herzgrösse, Blutdruck, Puls- und Atemfrequenz nach dem Lauf. A d l e r stellte Veränderungen des Blutdrucks nach Bewegung fest. B a b c c o prüfte Herzdurchmesser, Puls und Blutdruck bei der Arbeit. B e n j a m i n s untersuchte den Blutdruck beim Schwimmen. B e r g m a n n untersuchte die Veränderungen von Blutdruck, Puls und Leukozyten während der Arbeit. Das Herzminutenvolumen, in Ruhe und bei Arbeit, war der Inhalt einer Untersuchung von C h r i s t e n s e n. G i l l e p s i e untersuchte Puls und Blutdruck bei der Arbeit. M i y a m a stellte Veränderungen von Puls und Blutdruck vor und nach Kurz- und Langstreckenlauf fest.

Das Klima wurde bei diesen Untersuchungen nicht berücksichtigt. Erst W e z l e r und T h a u e r untersuchten mit subtilen Methoden den Einfluss des Klimas auf den Kreislauf in Ruhe. F r i e d r i c h dagegen untersuchte mit einfachen Methoden den Einfluss des Klimas auf Körpertemperatur und Kreislauf bei Ruhe und Arbeit.

Die vorliegende Arbeit nun versucht festzustellen, inwieweit der Blutdruck, das reduzierte Amplitudenfrequenzprodukt, sowie die Puls- und Atemfrequenz Veränderungen

Verlaufe einer bestimmten Jahreszeit, unter dem Einfluss des Klimas bei Belastung zeigen.

B. Methodik.

Die Versuche wurden in der Zeit vom 12. Mai bis zum 28. Oktober 1952 auf dem Sportplatz der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu Frankfurt am Main durchgeführt. Als Versuchspersonen fungierten zwei aktive Sportschüler, welche als Trainierte anzusprechen sind, unsererseits Herr Jentsch und der Verfasser, die als Untrainierte die gleichen Übungen durchführten. Alle vier Versuchspersonen befanden sich im Zeitraum der Versuche in einem relativ gleichmässigen, ungestörten Gesundheits- und Kräftezustand. Die hier angeführte Tabelle I. gibt eine Übersicht über Alter, Körpergewicht und Grösse, wie Blutdruck und Pulsfrequenz der Versuchspersonen in Ruhe.

Tabelle I.

Kürzung	Alter	Grösse	Gewicht	Bl.	Puls
ei.	23	189 cm	80 kg	125/76	72
.	18	179	72	120/70	68
.	21	182	76	125/80	78
.	23	171	68	126/82	70

Die den Ablauf der Versuche betreffende Instruktion ist
beigefügt.

Die Versuchspersonen wurden in der Regel etwa 10 Tage
vor Beginn der Versuche mit einer halben Stunde auf dem
Fahrrad mit dem Spezialkettensystem
an die Versuche herangeführt. Am ersten Tag der Versuche
wurde auf 14 Tage freigesetzt. Alle Proben
wurden in Sportkleidung durchgeführt. Die Versuchspersonen
waren angewiesen, sich um durchschnittliche Leistungen
während der einzelnen Übungen zu bemühen. Auf
Leistungen wurde bewusst verzichtet, als Zielsetzung
wurden bei jeder Übung angegeben:

- Hundertmeterlauf,
- Zweihundertmeterlauf,
- Hochsprung (5 x),
- Weitsprung (5 x),
- Kugelstoß (10 x).

10 Teilnehmer wurden einer einzelnen Versuchsreihe
unterzogen, bei welcher der Blutdruck und der Puls
gemessen wurden. Die Werte dieser Messungen sind in
Tabelle I dargestellt. Eine halbe Stunde nach jeder
Übung wurden das Kindruck und die Pulszahl
bestimmt. Immer von diesem Moment an wurde
beobachtet, ob die Versuche noch weitere
Auswirkungen auf den Kreislauf
hatten. Die Versuchsergebnisse wurden

llen festgehalten, und zwar für jede Versuchsperson
 trennt. Die Werte aller Versuchspersonen wurden für
 die Übung in einem Diagramm dargestellt. Unabhängige
 Veränderliche war der systolische Blutdruck der Versuchspersonen,
 die abhängigen veränderlichen Größen sind folgende:

der systolische und der diastolische Blutdruck
 das reduzierte Amplitudenfrequenzprodukt.

Für jeweils einen Monat wurden die Mittelwerte aus den
 Druckwerten aller Versuchspersonen ermittelt und
 eingetragen.

Folgender Tabelle (II) werden die in den graphischen
 Darstellungen verwendeten Symbole und Abkürzungen angegeben,
 welche wir den einzelnen Versuchspersonen zugeordnet
 haben:

Tabelle II

Name	Abkürzung	Symbol
Luther (1)	Gü.	+ (+)
Frenitsch (2)	We.	o (x)
Friedstadt (3)	Je.	x (I)
Heilmann (4)	Thei.	Δ (-)

C. Ergebnisse.

Der Blutdruck in Abhängigkeit von der eingelegten Versuchsdauer (Mai bis Oktober)

Als oben bereits angegeben, wurden der Blutdruck, die Herzfrequenz und der Puls eine halbe Minute nach Beginn eines von gleicher Intensität gemessenen. In allen Versuchsbedingungen war zufällig, dass die Werte des Blutdruckes sowohl systolisch als auch diastolisch in der einzelnen Versuchsanordnung unterschiedlich hoch waren. Ich habe versucht, die dem folgenden Monatsmittelwert (Abb. 1 und 2) eine anschauliche Darstellung dieser Befunde zu geben. Auf den ersten Blick ist schon Ähnlichkeit der Blutdruckverteilung bei den verschiedenen Versuchstagen. Es zeigt sich beim 100-Maligenischen Mai und Oktober ein Anstieg der systolischen Blutdruckmittelwertkurve von 150 mm Hg bis 190 mm Hg. Die diastolische Blutdruckmittelwertkurve steigt von 90 mm Hg bis 98 mm Hg in dieser Zeit an.

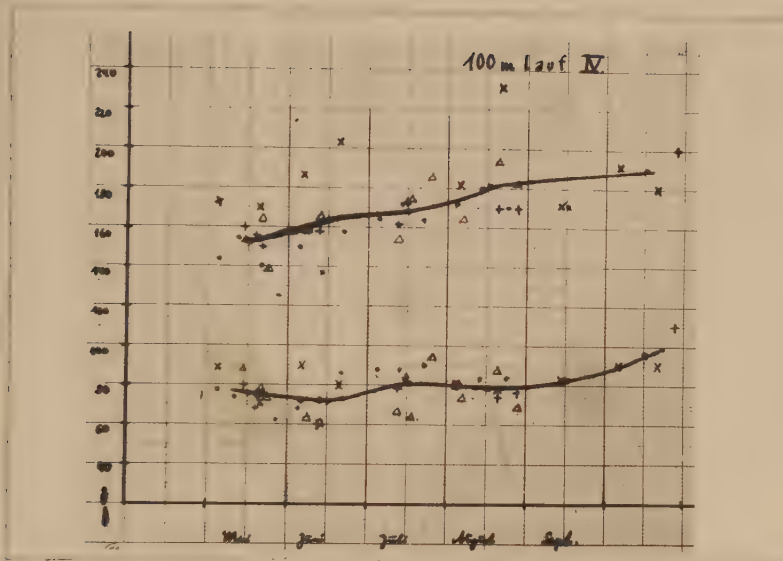
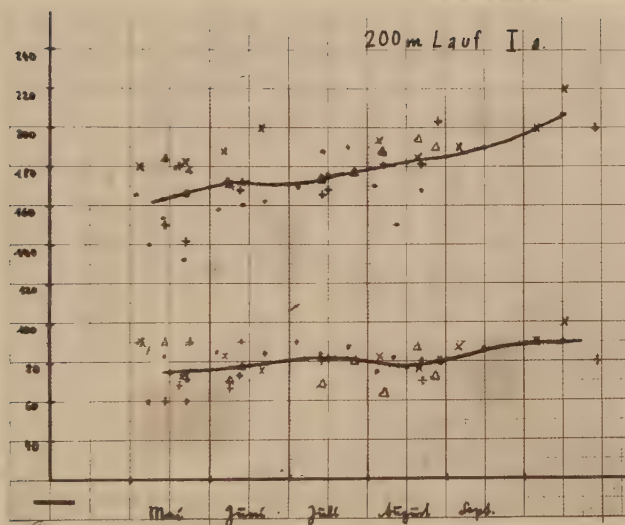


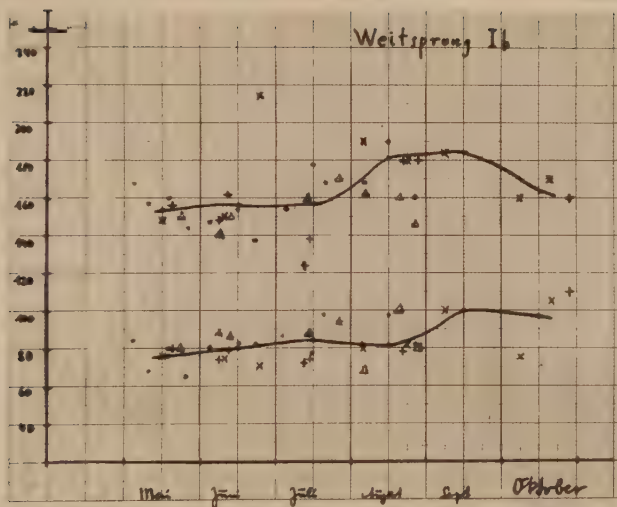
Abb. 1. Abhängigkeit des Blutdruckes von den Klimabedingungen der einzelnen Versuchsmonate beim 100-m-Lauf.

Beim 200-m-Lauf ist zwischen Mai und Oktober ein Anstieg der systolischen RR - Mittelwertkurve von 160 mm Hg bis 210 mm Hg zu sehen. Die diastolische RR - Mittelwertkurve steigt von 78 mm Hg bis 90 mm Hg während dieser Zeit.



2. Abhängigkeit des Blutdrucks von den Klimazuständen der einzelnen Versuchsmonate beim 200-m-Lauf.

Die systolische BR - Mittelwertkurve des Weitsprunges zeigt zwischen Mai und September einen Anstieg von 156 mm Hg auf 164 mm Hg, fällt dann im Oktober auf 160 mm Hg. Diastolisch ist eine Steigung von 76 mm Hg auf 100 mm Hg feststellbar.



5. Abhängigkeit des Blutdruckes von den Leistungen der einzelnen Versuchsmomente beim Weitsprung.

Im Hochsprung steigt die systolische Blutdruck-Mittelwertkurve von Mai bis August von 142 mm Hg bis 160 mm Hg an und fällt dann im September ab. Die diastolische Blutdruck-Mittelwertkurve verläuft von 70 mm Hg steigend bis

Im Juli im August im September steigt die relative Luftfeuchtigkeit den barometrischen Verlauf um 85 mm Hg.

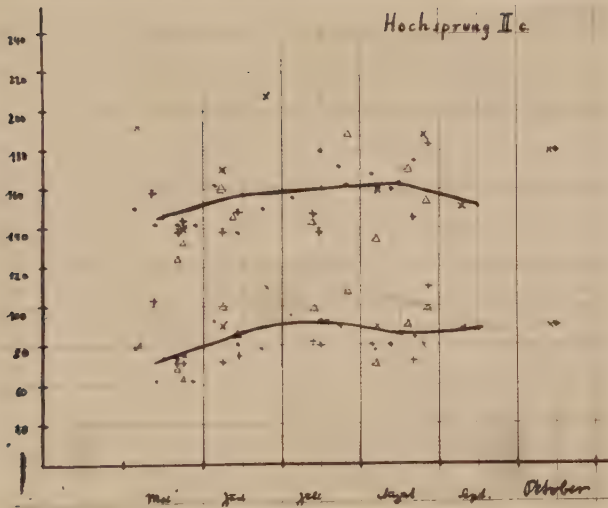
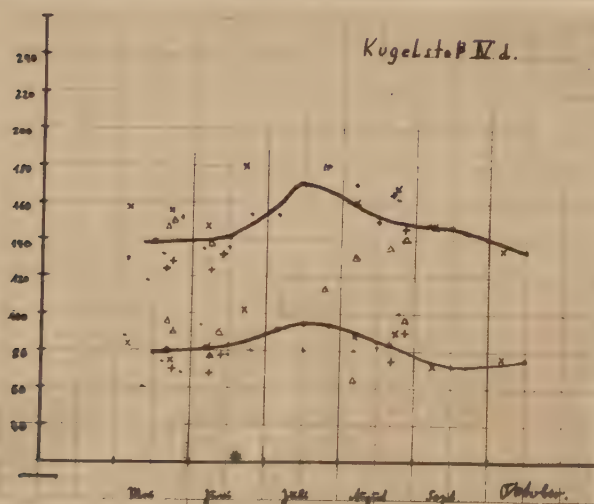


Abb. 4. Abhängigkeit des Wurzelschadens von den Klimaständen der einzelnen Versuchsmonate beim Hochsprung.

Die systolische RR - Mittelwertkurve steigt beim Kugelstossen von 140 mm Hg auf 170 mm Hg, um dann im August und September auf 135 mm Hg abzusinken. Ihr ähnlich verläuft die diastolische RR - Mittelwertkurve von 88 mm Hg bis 94 mm Hg im Juli und sinkt dann langsam auf 8 mm Hg im September ab.



b. 5. Abhängigkeit des Blutdruckes von den Klimaverhältnissen der einzelnen Versuchsmomente beim Kugelstossen.

Is Besonderheit fällt bei Lauf- und Sprungübungen auf, dass im August die Kurve des diastolischen RR - Mittelwertes absinkt. Dadurch werden die Mittelwerte der Blutdruckamplitude vergrössert.

Nach 5 - 7 Minuten hatte sich bei allen Versuchspersonen der Blutdruck sowie die Puls- und Atemfrequenz auf die Ausgangswerte eingestellt.

I. Die Puls- und Atemfrequenz in Abhängigkeit von den einzelnen Versuchsmonaten (Mai - Oktober).

Es liess sich, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, feststellen, dass Puls- und Atemfrequenz in einzelnen Monaten besonders hoch waren. Es zeigte sich dies vor allem im Juli und August des Versuchsjahres. Die Versuchspersonen boten darüber hinaus starke individuelle Schwankungen. Diese Unterschiede bei den einzelnen Versuchspersonen traten bei der Atemfrequenz in auffällender Weise hervor. Eine Tabelle (III) möge dies verdeutlichen.

Tab. III. Durchschnittswerte der Atemfrequenz pro Minute

Name der Person	Sportart				
	100 m Lauf	200 m Lauf	Weit-sprung	Hoch-sprung	Kugel-schleud.
Je.	24	28	22	20	18
Je.	26	32	24-26	22	22
Cl.	32	36	24	22	20-22
Cl.	34	40	26	24	22

Aus der tabellarischen Zusammenstellung kann man noch feststellen, dass die Versuchspersonen Je. und Cl. mit grosser Wahrscheinlichkeit als Trainierte wegen ihrer verschiedenen Leistungslage eine andere Leistungsweise aufweisen, als die Trainierten St. und Cl. i. Doch darf ein gewisser Unterschied in der Leistung, der nicht erfasst wurde, nicht übersehen werden.

Die Werte der Atem- und Pulsfrequenz liessen sich nicht allein in Abhängigkeit vom Klima keine Gesetzmässigkeiten erkennen; wir haben daher darauf verzichtet, sie graphisch darzustellen.

III. Abhängigkeit des Reduzierten Amplitudenfrequenz-
produktes in den einzelnen Versuchsmonaten (März
Oktober).

Das Reduzierte Amplitudenfrequenzprodukt (R_{AFF}) wird
nach der empirisch gefundenen Formel von Liljestrand-
Zander: $R_{AFF} = \frac{A \cdot p}{p_m}$ x Pulsfrequenz berechnet.

Dabei ist unter A p die Blutdruckamplitude, unter p_m
der mittlere systolische Blutdruck zu verstehen.

Die Laufabungen zeigen untereinander ein ähnliches Ver-
halten der Mittelwerte des Reduzierten Amplitudenfre-
quenzproduktes. Beim 100-h-Lauf ist ein Anstieg der
Mittelwertkurve der R_{AFF} von Mai bis August von 15 auf
73 Einheiten zu sehen.

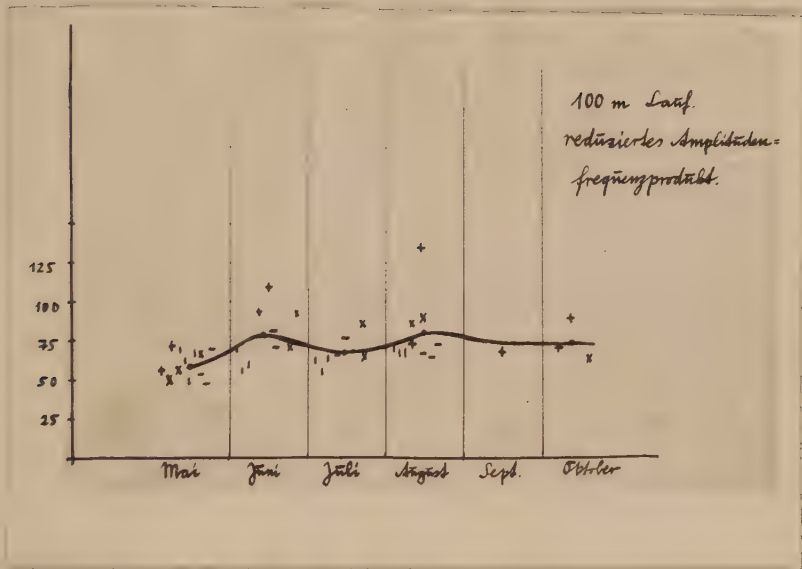


Abb. 1. Abhängigkeit des RAFF von den Klimazuständen der einzelnen Versuchsmonate beim 100-m-Lauf.

Nach der 200-m-Lauf zeigt eine steigende Mittelwertkurve des RAFF von 75 auf 98 Einheiten.

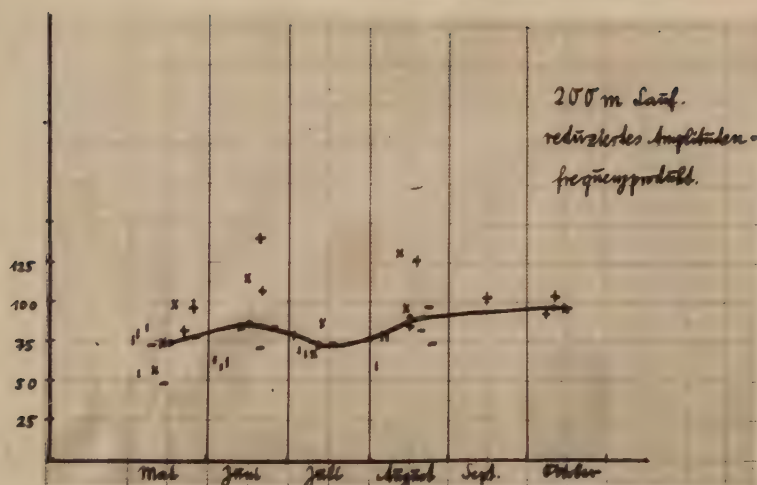


Abb. 2. Abhängigkeit des NAF von den Klimazuständen der einzelnen Versuchsmo-nate beim 200-m-Lauf.

Die Mittelwertkurven des NAF bei der Laufübung haben im Juli ein leichtes Absinken genommen. Die NAF der Mittelwertkurven des Weitsprunges, Hochsprunges und des Kugelstosses zeigen ähnliches Verhalten, indem sie von Mai bis Juli abfallen, dann bis August wieder ansteigen.

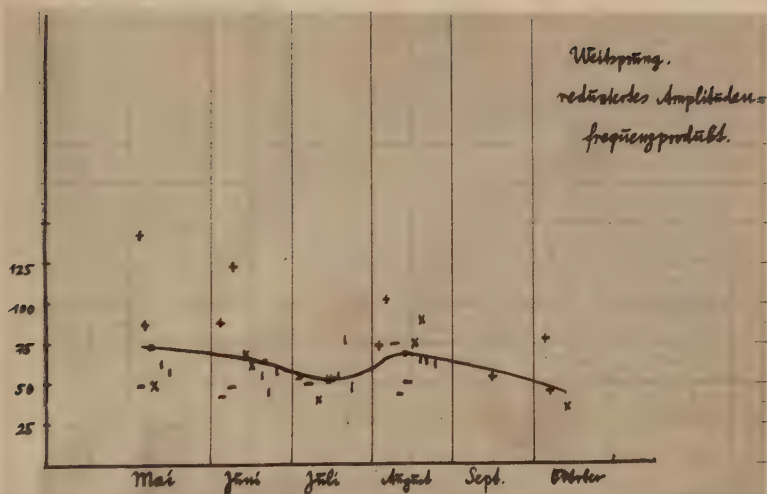
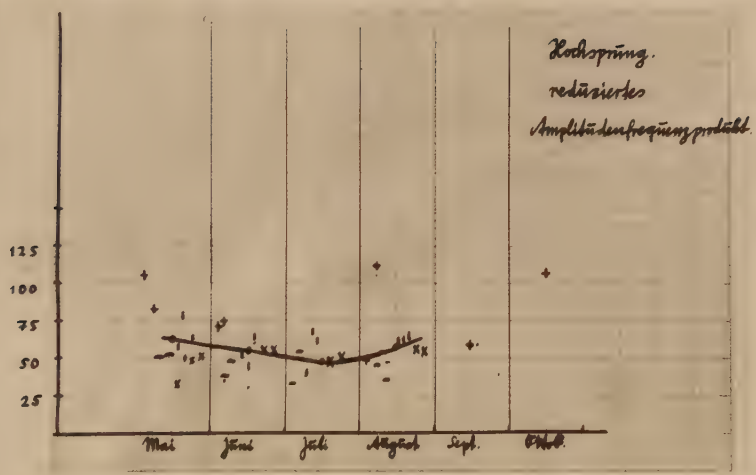
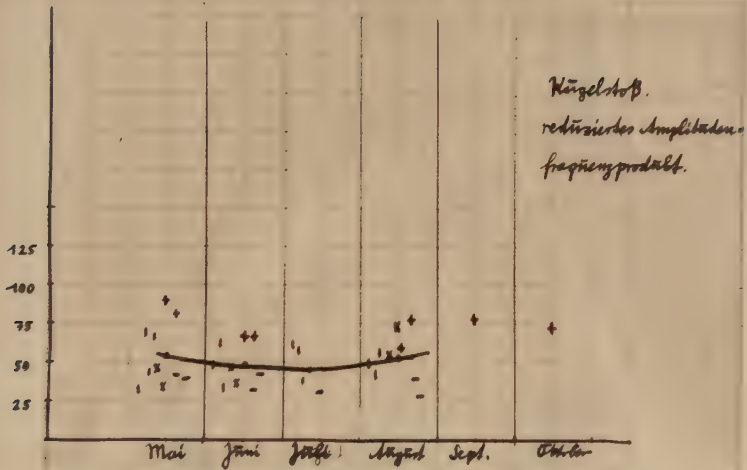


Abb. 3. Abhängigkeit des RAFP von den Klimazuständen
 der einzelnen Versuchsergebnisse beim Weitsprung.



b. 4. Abhängigkeit des ALP von den Taktzeitskriterien der einzelnen Versuchsergebnisse beim Hochsprung.



b. 5. Abhängigkeit des RAFF von den Klimabedingungen der einzelnen Versuchsmonate beim Kugelstoßen.

Wenn wir die eben geschilderten Ergebnisse überblicken, können wir zu folgendem Schluss: Die Laufübungen über 100 m, 200 m zeigen eine geringe Abhängigkeit von Klima der Versuchsmonate, indem sich das reduzierte Amplitudenfrequenzprodukt (RAFF) von Mai bis September vergrößert. Bei den Sprungübungen und dem Kugelstoß ist die Abhängigkeit des RAFF von den klimatischen Verän-

erungen eines bestimmten Jahresabchnittes nicht nachweisen.

D. Diskussion.

Nach $E, E = a \cdot I = r$ und $A, E = b \cdot I = r$ (Lewy, 1944) ist der Blutdruck abhängig: 1. vom Herzminutenvolumen, 2. vom peripheren Widerstand und 3. von dem elastischen Gefäßwiderstand. Diese drei Faktoren befinden sich in einem dynamischen Gleichgewichtszustand. Änderungen des Herzminutenvolumens V_M , des peripheren Widerstandes R oder des elastischen Widerstandes E' führen zu Verschiebungen innerhalb des dynamischen Gleichgewichtes, die dann ein Anstieg oder Abfall des Blutdruckes zur Folge haben. Nach $E, E = a \cdot I = r$ (Lewy, 1944): Die mechanischen Grundlagen des Blutdruckes; Ausdruck aus $E = a \cdot I = r$ und $A = b \cdot I = r$ von $E = a \cdot I = r$. 1944) kann ein Anstieg des systolischen Blutdruckes bedingt sein durch: 1. eine Frequenz- bzw. Minutenvolumenzunahme, 2. eine Erhöhung des peripheren Widerstandes, 3. eine Zunahme des elastischen Gefäßwiderstandes E' . Ein Anstieg des diastolischen Blutdruckes kann entstehen durch:

- 1. eine Frequenz- bzw. Minutenvolumenzunahme,
- 2. eine Zunahme des peripheren Widerstandes,
- 3. eine Abnahme des elastischen Widerstandes.

Umdumsatz, Leistungszuwachs und Klimaeinwirkung sind

Die Faktoren, die den Kreislauf belasten. Zur Frage des Klimaeinflusses erklärt H. W e i l e r u. R. T H a n r (Ergebn. der Physiol. 41, 1949), dass Pulsfrequenz, Schlag- und Minutenvolumen, Herzleistung, Blutdruckamplitude, Sauerstoffverbrauch und das Hämawassergehalt mit zunehmender Feuchte bei jeder Raumtemperatur zwischen 30° und 40° C ansteigen; peripherer Gefäßwiderstand R , diastolischer Blutdruck p_d sowie die Sauerstoffutilisation des Muskulären dagegen abfallen. W e i l e r betont jedoch, dass eine eindrucksvolle erhöhte Organbelastung erst bei Aussentemperaturen oberhalb von 35° C auftritt. Auch F r i e d r i c h konnte zeigen, dass eine schwere Belastung des arbeitenden Organismus durch das Klima erst dann auftritt, wenn die Aussentemperatur mehr als 31° C beträgt und die relative Feuchte über 70% ansteigt. An unseren Versuchsobjekten jedoch traten derartig hohe Werte von Aussentemperatur und relativer Feuchte niemals gleichzeitig auf. Trotzdem ist auf den Blutdruckmittelwertdiagrammen besonders der Lauf- und Sprungübungen ein deutlicher Anstieg feststellbar. Auf den Diagrammen des MAP ist dieser Anstieg nur bei den Laufübungen zu erkennen. Wir führen das Ansteigen der systolischen und diastolischen Mittelwertkurven auf die Vergrößerung des Herzminutenvolumens zurück, die durch die Übungsbelastung und durch die Klimaeinwirkung entsteht. Der auf den

die sich im Sinne einer biotropen Resultante integrieren. Unter endogenen Faktoren versteht man alle in menschlichen Körper psycho-physisch zu einer Einheit verschmolzenen Kräfte z.B. innere Sekretion, Zentralnervensystem, vegetatives Nervensystem, d.h. seine Konstitution. Alle aus der Atmosphäre kommenden Einflüsse: Luftelektrizität, Fremdgase (Curry), solar-terrestrisches Correlationsnetz (d e R u d ä e r), Luftströmungen (F l a c h), Luftdruckvibrationen (von F l e k e r - e R u d ä e r), bezeichnet man als exogene Faktoren. Das feine Zusammenspiel und die kleinsten Veränderungen innerhalb dieses Integrals sind mit grösster Wahrscheinlichkeit Ursachen für das oft auftretende, unanschauliche Verhalten unserer Messwerte.

§. Kritik.

Schliessend möchten wir kritisch bemerken, dass sich uns eine grössere Anzahl von freiwilligen Versuchspersonen nicht zur Verfügung stellte. Wir mussten uns daher begnügen mit nur vier Versuchspersonen begnügen. Es ist die Aufgabe einer neuen Arbeit, die gleichen Messungen bei einer grossen Zahl von Versuchspersonen und bei einer Belastungsübung durchzuführen, um so zu statistisch gesicherten Ergebnissen zu kommen.

G. Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Leistung im Vortrieb eines Lastwagens auf einer horizontalen Ebene sind zusammengefasst.

Die Leistung des Vortriebs ist abhängig von der Geschwindigkeit des Lastwagens und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Leistung im Vortrieb eines Lastwagens auf einer horizontalen Ebene sind zusammengefasst. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Leistung im Vortrieb eines Lastwagens auf einer horizontalen Ebene sind zusammengefasst. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Leistung im Vortrieb eines Lastwagens auf einer horizontalen Ebene sind zusammengefasst. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Leistung im Vortrieb eines Lastwagens auf einer horizontalen Ebene sind zusammengefasst. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens. Die Leistung ist proportional der Geschwindigkeit und der Masse des Lastwagens.

Das oft unterschiedliche Verhalten des HV und der AFP in den einzelnen Versuchsmonaten wird durch die Gesamtwirkung aller endogenen und exogenen Faktoren erklärt.

Auf Grund dieses Befundes könnte man folgern, dass im ersten Monat voll und ganz eine stärkere Kreislaufbelastung als in den übrigen Versuchsmonaten vorliegt. Abschliessend sei erwähnt, dass die Messungen unter einem Klima in der freien Natur durchgeführt werden, welches den Mindestklimabedingungen nicht entspricht. Wie nach W e z l e r und F r i e d r i c h erst zu einer merklichen Kreislaufbelastung führen (Klimakammerversuche):

- Herzgrösse, Puls- und Atemfrequenz, Blutdruck und Lauf. Z.klin.Med. 103, 800 (1926)
- Blutdruck nach Bewegung
Klin.Wschr. 1926, 1086.
- Herzdurchmesser, Puls und Blutdruck bei Arbeit. Riforma med. 36, 1997, (1920).
- Schwimmen und Blutdruck.
Nederl. Tijdschr. Geneesk. 1929 (4 308).
- Herzfrequenz, Puls und Blutdruck während der Arbeit. Z.r.Soc. Biol. 87 1046 (1922).
- Herzschlagfrequenz vor, nach und während der Arbeit.
- Puls, Blutdruck und Arbeit.
Z.klin.Med. 103 (1926).
- Björk, H.
Bioklimatische Bd. I - II 1948
- zit. nach de Rudder

e r, d.

zit. nach Wesler und de

i e d r i c h, H.

Einfluss des Klimas auf Körpertemperatur und Kreislauf bei Ruhe und Arbeit. (Archiv f. Kreisf. Bd. 13, Heft 10, 44)

i d t, R.

Inaug.-Diss. Efm. unveröffentlicht 1955.

i y a m a u, Mitarb.

Puls und Blutdruck vor und nach Kurz- und Langstreckenlauf, Acta scholä med. Kioto 13, 45 (1930).

R u d d e r, P.

Grundriss einer Meteorobiologie des Menschen. 3. Aufl. 1952

i z k e r, K.

Der Einfluss bioklimatischer Faktoren auf den Menschen. (Heft 5 d. Verhandl. d. Balneo-, Klimato- u. Rheumatologen 1949)

i l o r, K

Die mechanischen Grundlagen des Hochdruckes (Abdruck aus: Erkrankungen von

E. B e c h e r. 1944)

W e z l e r, K. u. R.

T h a u e r,

Maget. Ann. Physiol. 41, 1939.

W e z l e r, K. u. A.

B ö g e r,

Ergeb. der Physiol. 41, 1929.

W e z l e r, K. u. R.

T h a u e r,

Z. f. ges. exp. Med. 112, 146,
1943.

Am Schluss vorliegender Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. med. K. W e z l e r für die Übernahme des Themas und jederzeit bereitwilligst gewährte Unterstützung und Anregung meinen tiefen Dank sagen.

Ebenfalls danken möchte ich Herrn Professor Dr. M ö g g e für die freundliche Überlassung von meteorologischen Werten.

Lebenslauf.

Am 19.8.1928 wurde ich, Walter Isele, als Sohn des
Oberingenieurs Robert Herritsch und seiner Ehefrau in
Frankfurt am Main geboren. Hier besuchte ich 1934 eine
Volksschule. Im Jahre 1939 trat ich in die erste Klasse des
Realgymnasiums Musterschule ein. Am 15. März 1943
legte ich an dieser Schule die Reifeprüfung ab.
Im Winterhalbjahr 1942/43 begann ich mein Medizinstu-
dium an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität in
Frankfurt am Main. Am 27. Oktober 1943 bestand ich die
ärztliche Vorprüfung. Nach sechs klinischen Semestern
beendete ich am 14. März 1945 das medizinische Staatsexamen.
Seit dem 1. Oktober 1945 bin ich als Volontärassistent
am Pathologischen Institut der Universität Frankfurt
a/Main tätig.

